

1.4.1.4 Uhličitanové zeminy

Uhličitanové zeminy jsou zeminy s obsahem CaCO_3 vyšším než 5 %. Patří k nim:

- vápnité jíly - jíly mořského původu, za syrova šedé až šedomodré, po výpalu narůžovělé,
- slíny - zeminy s vysokým obsahem jemně rozptýleného CaCO_3 (až 75 %), mají světlou nazelenalou až tmavě šedou barvu, jsou jemnozrnné, plastické, citlivé k sušení a pálení,
- slínové břidlice - zpevněné vrstevnaté slíny (hůře se zpracovávají).
- slínové jíly - obsahují do 20 % uhličitanů.

1.4.2 Vlastnosti cihlářských zemin

Vhodnost cihlářských zemin pro danou výrobu se posuzuje na základě chemického rozboru a zejména technologických zkoušek.

1.4.2.1 Chemické složení

Obsah jednotlivých oxidů v cihlářských zeminách kolísá v poměrně širokém rozmezí. Ve skutečnosti jsou jednotlivé prvky většinou vázány nikoli přímo ve formě oxidů, ale zejména křemičitanů, hlinitokřemičitanů a dalších sloučenin. Chemický rozbor tedy dává pouze přibližné informace o chování suroviny v technologickém procesu.

Vysoký obsah SiO_2 napovídá, že se jedná o surovinu písčitou, méně plastickou a méně citlivou k sušení.

Vysoký obsah Al_2O_3 znamená zpravidla vyšší obsah jíloviny a tedy vyšší plastičnost, citlivost k sušení a pálení a také vyšší mechanickou pevnost.

Fe_2O_3 bývá v surovinách obsažen jako krevel Fe_2O_3 , hnědel $\text{Fe}(\text{OH})_3$, pyrit FeS_2 nebo vázaný v křemičitanech. Sloučeniny železa mají tavicí účinek, což je výhodné, pokud jsou jemnozrnné. Hrubší zrna železitých příměsí mohou způsobovat protavení střepe v místě jejich výskytu. Při rychlém výpalu a nedostatečně oxidační atmosféře může docházet k redukci Fe^{3+} na Fe^{2+} za současného uvolňování kyslíku a to může vést k nadouvání střepe, pokud je povrch střepe již slinutý.

CaO bývá vázán jako kalcit CaCO_3 , jehož přítomnost zvyšuje pórovitost střepe po výpalu (rozklad na CaO a CO_2). Kromě toho zvyšuje riziko deformace při výpalu při překročení vypalovací teploty.

K_2O a Na_2O vázané ve formě živců a slíd působí jako taviva, zvyšují pevnost střepe. Při velkém množství mohou vyvolat deformace výrobků.

Ztráta žíháním je tvořena uvolňováním vody, chemicky vázané v jílových minerálech, oxidu uhličitého (uvolňuje se rozkladem uhličitanů a vyhoříváním organických látek), rozkladem sulfidů atd.

Rozpustné soli, které po rozdělení suroviny s vodou přecházejí do roztoku, mohou být stanoveny po odfiltrování. Bývají to většinou sírany sodné, vápenaté a hořečnaté, krystalizující zpravidla s několika molekulami vody. Na povrchu vypálených výrobků mohou tvořit bílé skvrny, tzv. výkvěty. Pokud krystalizují i uvnitř střepe, mohou způsobit i rozpad výrobků.

1.4.2.2 Mineralogické složení

Zjištění mineralogického složení zemin je pro posouzení chování surovin v technologickém procesu důležitější, než chemický rozbor. Minerály lze rozdělit na jílové a nejílové.

Jílové minerály tvoří největší podíl jílovin (podíl s velikostí částic 0,002 mm). Nejílové minerály jsou zbytky matečných hornin (křemen, živec, slída) nebo nerosty vzniklé v průběhu sedimentace (kalcit, dolomit aj.). Jílové minerály jsou nositelem plastičnosti i pevnosti. Dělí se podle struktury na několik skupin:

- Skupina kaolinitu zahrnuje kaolinit $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ a halloyzit $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, který se ovšem v cihlářských zeminách vyskytuje zřídka.
- Skupina montmorillonitu je reprezentována montmorillonitem $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 4\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ a několika méně významnými minerály. Montmorillonit se vyznačuje tím, že mezi trojvrství krystalové mřížky snadno vnikají molekuly vody a způsobují bobtnání. Proto jsou suroviny s obsahem montmorillonitu velmi plastické.
- Skupina illitu je představována trojvrstevnými jílovými minerály typu jílových slíd nebo hydroslíd kolísavého složení. Nejdůležitější je illit $n\text{K}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, který je velmi častým minerálem cihlářských zemin a dodává jim vysokou plastičnost.
- Skupina chloritu je tvořena čtyřvrstevnými minerály. Chlorit $10\text{MgO} \cdot 2\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ se v cihlářských zeminách vyskytuje často, je však méně plastický.

1.4.2.3 Technologické vlastnosti

Technologické vlastnosti cihlářských zemin jsou takové vlastnosti, které souvisejí s technologickým postupem výroby. Patří mezi ně zejména zrnitost suroviny, plastičnost (množství rozdělovací vody), smrštění sušením, citlivost k sušení, pevnost po vysušení a vlastnosti po výpalu.

Zrnitost surovin (rozdělení velikosti částic) ovlivňuje chování suroviny v průběhu jejího zpracování, zejména plastičnost (hrubší suroviny jsou méně plastické), pevnost a smrštění sušením. Zrnitost senejčastěji stanovuje síťovým a sedimentačním rozbořem nebo výpočtem z měrného povrchu.

Plastičnost se hodnotí podle množství rozdělovací vody, tj. množství vody v %, které je potřebné k přípravě plastického těsta definovaných vlastností ze suché suroviny.

Smrštění sušením vyjadřuje změnu délky zkušebního tělíska po vysušení do konstantní hmotnosti v % původní délky. Hodnota smrštění sušením souvisí s citlivostí suroviny k sušení (čím větší je smrštění sušením, tím je surovina náchylnější ke vzniku vad při sušení).

Citlivost k sušení je náchylnost ke vzniku deformací nebo trhlin během sušení. Stanovuje se na základě sestavení tzv. Bigotovy křivky (grafická závislost mezi vlhkostí plastického těsta a smrštěním vytvarovaného tělesa při sušení).

Pevnost po vysušení (pevnost v tahu a pevnost v ohybu) je důležitá pro možnost manipulace s vysušenými polotovary.

Mezi nejdůležitější vlastnosti cihlářského střepu patří ztráta žíháním při výpalu, smrštění pálením a dále vlastnosti vypáleného střepu, zejména nasákavost, objemová hmotnost, pevnost a mrazuvzdornost.

Na technologické vlastnosti cihlářských zemin mají negativní vliv některé minerály, obsažené v surovinách jako příměsi. Jsou to zejména tzv. cicváry - shluky zrn CaCO_3 větší než 1 mm. Při výpalu se CaCO_3 rozkládá na CaO a CO_2 , vzdušnou vlhkostí při skladování výrobků ve vlhkém prostředí reaguje CaO s vodou na Ca(OH)_2 za objemového nárůstu a může dojít k odprýskávání či popraskání výrobků. Aby se předešlo tomuto negativnímu vlivu, je nutné, aby byl CaCO_3 ve hmotě jemně rozptýlen. Výpalem vznikající CaO pak reaguje s SiO_2 na křemičitany vápenaté.